

(Int. Cl.):

H 02 m, 1/10

(51)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Deutsche Kl.:

21 a4, 35/18

(52)

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

Offenlegungsschrift 2027 405

Aktenzeichen: P 20 27 405.9

Anmeldetag: 4. Juni 1970

Offenlegungstag: 9. Dezember 1971

Ausstellungspriorität: —

(24)

Unionspriorität

(25)

Datum: —

(26)

Land: —

(31)

Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichnung:

Elektrische Schaltung zur Stromversorgung

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder:

Metrawatt GmbH, 8500 Nürnberg

Vertreter gem. § 16 PatG: —

(72)

Als Erfinder benannt:

Puschban, Friedrich, 8500 Nürnberg

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 2027 405

METRAWATT
AKTIENGESELLSCHAFTTag
2.6.1970Blatt
-2-

an:

2027405

Elektrische Schaltung zur Stromversorgung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Schaltung zur Stromversorgung von elektronischen Geräten mit einem Transformator zur Umwandlung der Versorgungsspannung in eine kleinere bzw. größere Ausgangsspannung.

Oft besteht der Wunsch, elektronische Geräte, die üblicherweise aus dem Wechselspannungsnetz gespeist werden, wahlweise auch aus einer Gleichspannungsquelle zu versorgen; denn die Versorgung des Gerätes aus einem Akkumulator bzw. einer Batterie ermöglicht seinen Betrieb auch dort, wo keine Netzspannung zur Verfügung steht und erlaubt es z.B., empfindliche Meßgeräte vollständig vom Netzpotential zu trennen und dadurch induktive sowie kapazitive Einstreuungen zu vermeiden.

Es ist bekannt, zur Stromversorgung von elektronischen Geräten, z.B. von Differenzverstärkern, zwei auf ein gemeinsames Potential bezogene Gleichspannungen entgegengesetzter Polarität zu erzeugen. Das geschieht z.B. indem die beiden Enden der Sekundärwicklung eines Netztransformators mit den Diagonalepunkten eines Brückengleichrichters verbunden werden, so daß die gewünschten Spannungen zwischen den beiden anderen Diagonalepunkten des Brückengleichrichters und einer Mittelanzapfung der Sekundärwicklung anliegen. Des weiteren ist es bekannt, netzbetriebene Geräte auf Batteriebetrieb umzuschalten, sofern die Batteriespannung gleich oder größer als die benötigte Ausgangsspannung ist. Durch Spannungsteilung, z.B. mit Hilfe von Zenerdioden, können derartige Schaltungen auch zur Speisung von Differenzverstärkern verwendet werden. Zwangsläufig wird die Schaltung recht aufwendig, wenn die benötigte Ausgangsspannung größer sein soll, als die zur Verfügung stehende Batteriespannung. In diesem Fall verwendet man einen Spannungswandler, der die Batteriespannung zerhackt und über einen speziellen Transformator auf den gewünschten Wert transformiert. Wird der Ausgang des Spannungswandlers mit der Primärwicklung des Netztransformators

109850/0842

-2-

Vorstand: Dr. jur. Hans Karl Frits von Mülling -- Dr. Ing. Erich Unger
Vorsitz des Aufsichtsrates: Direktor Wilhelm Huber

-2-

2027405

eines üblicherweise netzgespeisten Gerätes verbunden, so erfolgt nunmehr die Stromversorgung aus einer Gleichspannungsquelle.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrische Schaltung zur Stromversorgung so aufzubauen, daß der zur Umformung einer Versorgungsgleichspannung in eine höhere oder niedrigere Ausgangsspannung benötigte Spannungswandler mit möglichst wenigen Transformatorwicklungen und anderen Bauteilen auskommt und damit einfach und billig wird, gleichzeitig aber auch einen guten Wirkungsgrad erreicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß bei Gleichstromversorgung in an sich bekannter Weise ein astabiler Multivibrator die Gleichspannungsquelle im Takt seiner Schaltfrequenz abwechselnd mit den beiden Wicklungshälften einer Transformatorwicklung mit Mittelanzapfung verbindet und die Transformatorwicklung als Spartransformator geschaltet ist und/oder Teil eines Netz- bzw. Wechselspannungs-Transformators ist.

Des weiteren sieht die Erfindung z.B. zur Stromversorgung von Differenzverstärkern vor, daß die beiden äußeren Wicklungen der Transformatorwicklung so mit den Diagonalknoten eines Brückengleichrichters verbunden sind, daß an den beiden anderen Diagonalknoten des Brückengleichrichters auf die Mittelanzapfung der Transformatorwicklung bezogen, gleich große Gleichspannungen entgegengesetzter Polarität liegen. Die Erfindung kommt besonders dadurch mit einem geringeren Bauelementeaufwand aus, daß die Stromversorgung wahlweise aus einer Wechselspannungsquelle oder aus einer Gleichspannungsquelle erfolgen kann und in beiden Fällen zur Erzeugung der Ausgangsspannung die gleiche Transformatorwicklung und der gleiche Brückengleichrichter verwendet wird. Damit beim Umschalten von Batterie- auf Netzbetrieb der Multivibrator nicht von der Transformatorwicklung getrennt werden muß, sieht die Erfindung vor, daß der fest mit der Transformatorwicklung verbundene Multivibrator durch Dioden davor geschützt ist, daß bei Netz- bzw. Wechselspannungsbetrieb ein Strom von der Transformatorwicklung über die Schalttransistoren fließt.

-3-

109850/0842

-3-

2027405

Besonders günstig liegen die Verhältnisse, wenn die Spannung der Gleichspannungsquelle etwa halb so groß ist, wie die Summe der beiden Ausgangsspannungen, da dann der Multivibrator mit den selben Wicklungsanschlüssen verbunden werden kann, an denen bei Netzbetrieb die Sekundärspannung abgenommen wird. Sofern die Spannungen jedoch nicht soweit übereinstimmen, ist es möglich, den Multivibrator mit Wicklungsanzapfungen zu verbinden und dadurch eine Transformation auf höhere oder niedrigere Ausgangsspannungen zu erreichen.

Weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten bietet die Erfindung dadurch, daß bei einem wahlweise für Wechsel- oder Gleichspannungsversorgung vorgesehenen Gerät im Falle der Gleichspannungsversorgung solche Baugruppen, die auf Wechsel- bzw. Netzspannung angewiesen sind, aus der Primärwicklung des Transformators versorgt werden. So ist es möglich, daß z.B. ein Synchro-motor, der für den Papiervorschub bei einem Linienschreiber sorgt, an der Primärwicklung angeschlossen ist und der Multivibrator entsprechend mit Netzfrequenz schwingt.

Die mit der Erfindung erzielten besonderen Vorteile bestehen darin, daß in solchen Fällen, in denen die Spannung der Gleichspannungsquelle etwa halb so groß wie die benötigte Ausgangsspannung des Spannungswandlers ist, nur eine Transformatorwicklung mit einer Mittelanzapfung benötigt wird und bei anderen Spannungsübersetzungs-Verhältnissen lediglich noch zwei weitere Wicklungsanzapfungen vorzusehen sind. In jedem Fall kann aber die übliche Sekundärwicklung entfallen. Sofern bereits ein Transformator zur Stromversorgung aus dem Netz vorgesehen ist, kann der Multivibrator direkt mit seiner Sekundärwicklung verbunden werden und dadurch der bei bekannten Spannungswandlern benötigte spezielle Transformator ganz eingespart werden. Trotzdem gestattet es die Schaltung ohne Zuhilfenahme von Zenerdioden zur Spannungsteilung, die für die Differenzverstärker benötigten auf gleichem Potential liegenden Gleichspannungen entgegengesetzter Polarität zu erzeugen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

-4-

-4-

2027405

Die Schaltung besteht aus dem astabilen Multivibrator 1, dem Transformator 2, dem Brückengleichrichter 3 sowie den beiden Ladekondensatoren 4 und 5. Obwohl die beiden Schalttransistoren 6 und 7 mit den Schutzdioden 8 und 9 hier auch noch zum Multivibrator 1 gezählt werden, besteht dieser im engeren Sinn nur aus den Transistoren 10 und 11, den Widerständen 12 bis 17, dem Potentiometer 18 und den Kondensatoren 19 und 20. Die an den Klemmen 21, 22, 23 abnehmbaren Spannungen können wahlweise durch die Wechselspannungsquelle 24 oder die Gleichspannungsquelle 25 erzeugt werden. Bei Wechselspannungsversorgung fließt der Strom in bekannter Weise von den beiden Wicklungsenden 26 und 27, der Sekundärwicklung 2b des Netztransformators 2 zu dem Brückengleichrichter 3 und von diesem zu den Ladekondensatoren 4 und 5. Der Mittelabgriff 22 des Netztransformators 2 erlaubt eine Aufteilung der Ausgangsspannung in zwei gleich große Teilspannungen. Bei Gleichstromversorgung beginnt der astabile Multivibrator 1 zu schwingen und erzeugt dadurch eine Steuerspannung, welche die Schalttransistoren 6 und 7 abwechselnd öffnet und schließt. Dadurch wird im gleichen Takt die Gleichspannungsquelle 25 einmal mit der einen Hälfte und dann mit der anderen Hälfte der Transformatorwicklung 2b verbunden. Es fließt also ein Strom vom Pluspol der Gleichspannungsquelle über die Mittelanzapfung 22 der Transformatorwicklung 2b abwechselnd entweder zum Wicklungsende 26 und durch die Diode 8 zum Transistor 6 oder zum Wicklungsende 27 und durch die Diode 9 zum Transistor 7 und dann zur Stromquelle 25 zurück. Da die Transformatorwicklung 2b als Spartransformator wirkt, erzeugt der pulsierende Gleichstrom jeweils in der anderen Hälfte der Transformatorwicklung 2b eine Wechselspannung, die sich zur Gleichspannungsspitzenamplitude addiert, so daß die zwischen den Klemmen 21 und 23 liegende Spitzenspannung etwa doppelt so hoch ist, wie die Versorgungsgleichspannung. Ist eine höhere Ausgangsspannung erwünscht, so muß die Diode 8 mit einer der Anzapfungen 28, 30 und 32 und die Diode 9 mit einer symmetrischen Anzapfung 29, 31 und 33 verbunden werden. Zur Verkleinerung der Ausgangsspannung wird die Brückenschaltung entsprechend mit den Anzapfungen verbunden. Der Wirkungsgrad der Schaltung ist, da der Multivibrator als Ge-

-5-

109850/0842

-5-

2027405

gentakt-Zerhacker arbeitet, ohnehin gut und da außerdem vom Ausgang her gesehen jeweils eine halbe Transformatorwicklung mit der Batterie in Reihe liegt, hat die ganze Schaltung auch einen entsprechend niedrigen Innenwiderstand. Die Dioden 8 und 9 sollen den Multivibrator bei Netzbetrieb schützen und das Potentiometer 18 dient zur Symmetrierung der beiden Spannungshalbwellen.

Ist keine Stromversorgung aus dem Netz vorgesehen, so kann die Transformatorwicklung 2a mit allen angeschlossenen Bauteilen entfallen. Andererseits ist es möglich, bei einem netzbetriebenen Gerät, das wahlweise auf Gleichstromversorgung umgeschaltet werden kann, z.B. einen Synchronmotor 34, der eigentlich Netzspannung benötigt, nun über die Wicklung 2a zu betreiben. Es muß dabei lediglich sichergestellt sein, daß der Multivibrator konstant mit Netzfrequenz schwingt, wenn der Synchronmotor z.B. als Antrieb für den Papiervorschub bei einem Linienschreiber dienen soll und die Vorschubgeschwindigkeit konstant sein muß.

-6-

109850/0842

2027405

METRAWATT
AKTIENGESELLSCHAFT

Tag

Blatt

an:

Patentansprüche

1. Elektrische Schaltung zur Stromversorgung von elektronischen Geräten mit einem Transformator zur Umwandlung der Versorgungsspannung in eine kleinere bzw. größere Ausgangsspannung, dadurch gekennzeichnet, daß bei Gleichstromversorgung in an sich bekannter Weise ein astabiler Multivibrator (1) die Gleichspannungsquelle (25) im Takt seiner Schaltfrequenz abwechselnd mit den beiden Wicklungshälften einer Transformatorwicklung (2b) mit Mittelanzapfung (22) verbindet und die Transformatorwicklung (2b) als Spartransformator geschaltet ist und/oder Teil eines Netz- bzw. Wechselspannungstransformators ist.
2. Elektrische Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden äußeren Wicklungsenden (26, 27) der Transformatorwicklung (2b) so mit den Diagonalepunkten eines Brückengleichrichters verbunden sind, daß an den beiden anderen Diagonalepunkten des Brückengleichrichters (3) -auf die Mittelanzapfung (22) der Transformatorwicklung (2b) bezogen- gleich große Gleichspannungen entgegengesetzter Polarität liegen.
3. Elektrische Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgung wahlweise aus einer Wechselspannungsquelle (24) oder einer Gleichspannungsquelle (25) erfolgen kann und in beiden Fällen zur Erzeugung der Ausgangsspannung die gleiche Transformatorwicklung (2b) und der gleiche Brückengleichrichter (3) verwendet ist.
4. Elektrische Schaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der fest mit der Transformatorwicklung (2b) verbundene Multivibrator (1) durch Dioden (8, 9) davor geschützt ist, daß bei Netz- bzw. Wechselspannungsbetrieb ein Strom von der Transformatorwicklung (2b) über die Schalttransistoren (6, 7) fließt.

-7-

109850/0842

Vorstand: Dr. jur. Hans-Joachim Frit. von Mülling - Dr. Ing. Erich Unger
Vorsitzender des Aufsichtsrates: Direktor Wilhelm Nuber

-7-

2027405

5. Elektrische Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der astabile Multivibrator (1) und die Gleichrichterbrückenschaltung (3) mit den gleichen Wicklungsenden (26,27) der Transformatorwicklung (2b) verbunden sind oder zur Erzeugung höherer bzw. niedrigerer Ausgangsspannungen an unterschiedliche Wicklungsanzapfungen (28 bis 33) angeschlossen sind.
6. Elektrische Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem wahlweise für Wechsel- oder Gleichspannungsversorgung vorgesehenen Gerät im Falle der Gleichspannungsversorgung solche Baugruppen, die auf Wechsel- bzw. Netzspannung angewiesen sind, aus der Primärwicklung (2a) des Transformators (2) versorgt werden.
7. Elektrische Schaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Synchronmotor (34), der für den Papiervorschub bei einem Linienschreiber sorgt, an der Primärwicklung (2a) des Netztransformators (2) angeschlossen ist und der Multivibrator (3) mit Netzfrequenz schwingt.
8. Elektrische Schaltung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Transformator (2) zur Stromversorgung anderer Verbraucher mit weiteren, ggf. galvanisch getrennten, Wicklungen versehen ist.

109850/0842

Sep-20-06

07:24pm

From-PILLSBURY WINTHROP SHAW PITTMAN LLP

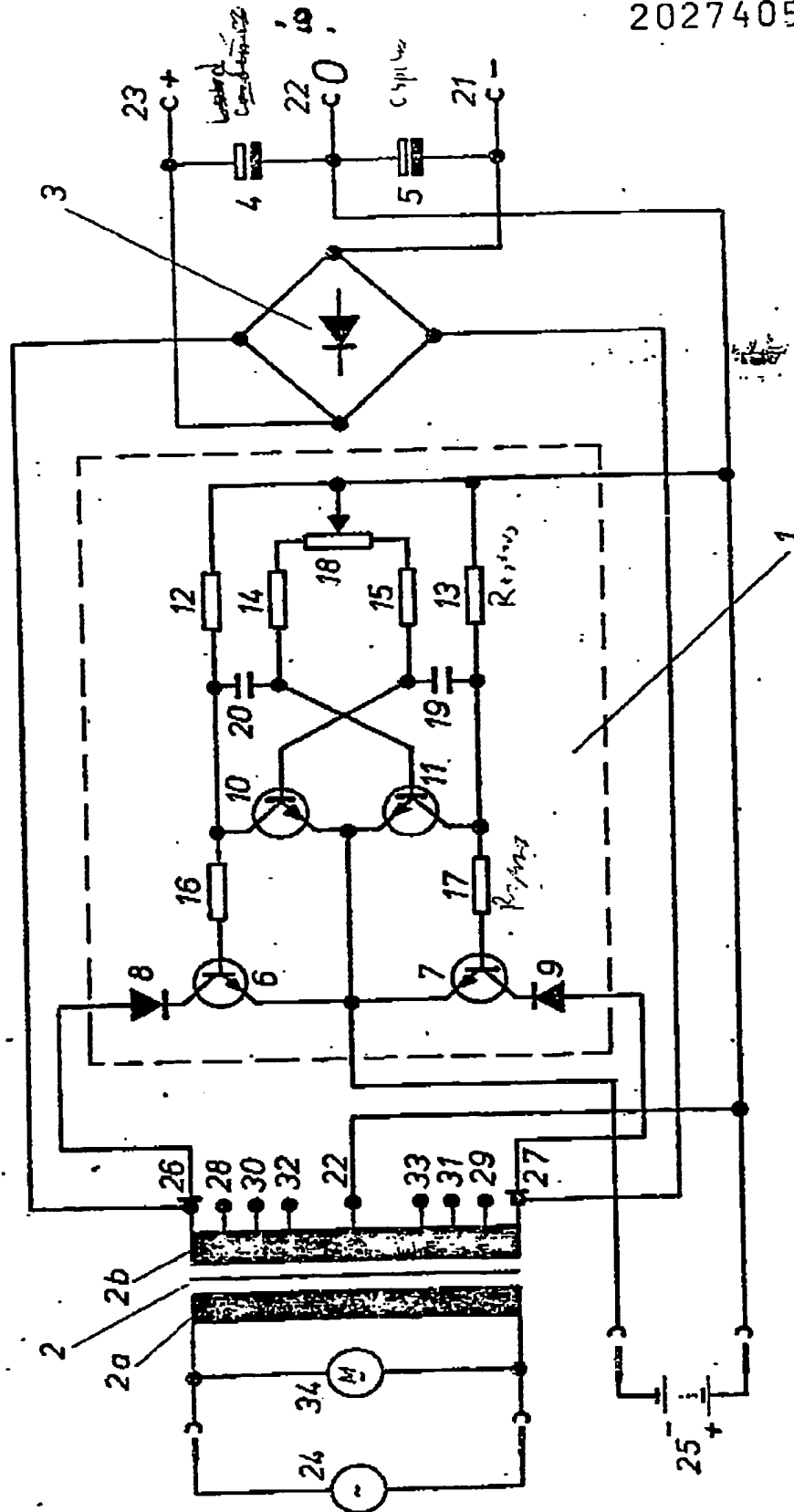
213-6291033

T-652 P.017/018 F-970

2
Leerseite

COPY

2027405



21 a'4 35-18 AT: 04.06.1970 OT: 09.12.1971

COPY

109850/0842